

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-251967

[ST.10/C]:

[JP2002-251967]

出 願 人

Applicant(s):

京セラ株式会社

2003年 1月21日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3000334

【書類名】 特許願

【整理番号】 27223

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/12

【発明者】

【住所又は居所】 京都府相楽郡精華町光台 3 丁目 5 番地 3 号 京セラ株式  
会社中央研究所内

【氏名】 奥道 武宏

【特許出願人】

【識別番号】 000006633

【住所又は居所】 京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町 6 番地

【氏名又は名称】 京セラ株式会社

【代表者】 西口 泰夫

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002- 20774

【出願日】 平成14年 1月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005337

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波信号伝送用積層構造およびそれを用いた高周波半導体パッケージ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

4 層以上の誘電体層を積層して成る積層基板の最上層および最下層のそれぞれに形成した信号配線導体が、互いに一端から逆方向に延びる関係にあり、これら各信号配線導体の一端と、前記最上層および前記最下層の誘電体層を上下に貫く表層信号用貫通導体とを、信号配線接続導体を介して接続し、前記最上層および前記最下層を除く内層の各層に、平面形状が 2 軸対称形状を成す内層接地導体非形成領域と、内層接地導体とを形成し、前記内層接地導体非形成領域には、前記内層の各層を上下に貫く内層信号用貫通導体に接続する信号用貫通導体接続導体を形成し、前記内層接地導体非形成領域の外周部に、前記内層の各層を上下に貫く内層接地用貫通導体、および前記表層接地導体と前記内層接地導体との間を上下に貫く表層接地用貫通導体を形成した高周波信号伝送用積層構造であって、前記表層信号用貫通導体を前記信号配線接続導体の長さが短くなるように直上または直下の前記内層接地導体非形成領域の外周部に配置したことを特徴とする高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 2】

前記内層信号用貫通導体を前記表層信号用貫通導体間で上下なめらかに接続するように順次ずらして配置したことを特徴とする請求項 1 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 3】

前記内層信号用貫通導体は、上下方向の中央に近づくにしがってずれが小さいことを特徴とする請求項 2 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 4】

前記内層接地導体非形成領域を、上下なめらかに接続するように順次ずらして配置したことを特徴とする請求項 1 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 5】

前記内層接地導体非形成領域は、上下方向の中央に近づくにしたがってずれが小さいことを特徴とする請求項 4 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 6】

前記内層接地導体非形成領域を、上下なめらかに接続するように形状を変化させて配置したことを特徴とする請求項 1 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 7】

前記内層接地導体非形成領域は、上下方向の中央に近づくにしたがって形状変化が小さいことを特徴とする請求項 6 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 8】

前記最上層と最下層の直上または直下の前記内層表層接地導体非形成領域は、他の前記内層接地導体非形成領域よりも小さいことを特徴とする請求項 1 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 9】

前記信号配線接続導体の幅は前記信号配線導体の幅よりも広がっていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 10】

前記信号配線導体から前記表層信号用貫通導体までの長さが、前記最上層と最下層の直上または直下の前記内層表層接地導体非形成領域の厚み以下であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 11】

前記積層基板の上下面のいずれかに表層接地導体非形成領域と前記信号配線導体に対し所定間隔を有する表層接地導体を形成するとともに、前記信号配線接続導体の長さが短くなるように前記信号配線導体を前記表層接地導体非形成領域の外周部に配置し、且つ、前記表層接地領域が前記信号配線導体を取り囲むことを特徴とする請求項 1 乃至 10 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 12】

前記積層基板の上下面のいずれかに表層接地導体非形成領域と前記信号配線導体に対し所定間隔を有する表層接地導体とを形成するとともに、前記信号配線接続導体の長さが短くなるように前記信号配線導体を前記表層接地導体非形成領域

の外周部に配置し、且つ、前記表層接地導体の全体を前記信号配線接続導体における前記信号配線導体とは反対側の端よりも前記信号配線導体の側に配置してなる請求項 1 乃至 1 0 記載の高周波信号伝送用積層構造。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至請求項 1 2 記載の高周波信号伝送用積層構造を備えた前記積層基板の上面に枠体および蓋体を設けることにより高周波半導体素子を収容する構造としたことを特徴とする高周波半導体パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はマイクロ波帯・ミリ波帯といった高周波において使用される積層構造および半導体素子を収容する高周波半導体パッケージに関し、特に高周波の伝送特性が良好な高周波信号伝送積層構造およびそれを用いた高周波半導体パッケージに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

上記高周波伝送積層構造として、従来、図 1 7 に示したような構造がある。

【 0 0 0 3 】

図 1 7 において、1 は誘電体層であり、これらを積層することで積層板としている。11 および 21 は信号配線導体であり、13 および 23 の信号配線接続導体を介して、14 および 24 の表層信号用貫通導体にそれぞれ接続している。内層には 34 の内層信号用貫通導体とそれらを接続する 33 の信号用貫通導体接続導体が形成され、表層信号用貫通導体 14, 24 との間を接続しており、32 の内層接地導体の内側には 36 に示す円形状の内層接地導体非形成領域が形成され、内層接地導体非形成領域 36 の外周近傍に 35 に示す内層接地用貫通導体が形成されている。そして、表層信号用貫通導体 14, 24 と内層信号用貫通導体 34 ならびに表面接地導体非形成領域 16, 26 と内層接地導体非形成領域 36 とは中心を共有して重ねた、いわゆる同軸線路構造をなし、高周波信号伝送用積層構造としていた。

【 0 0 0 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来の高周波信号伝送用積層構造においては、信号配線接続導体13,23の長さが長く、ここを伝搬する高周波信号から見てグランドまでの距離が遠いためにこの部分がインダクタンスとして働くこととなり、高周波伝送特性が劣化するという問題があった。

## 【0005】

本発明者等は、例えば、図17の構造をなす従来の高周波信号伝送用積層構造として、比誘電率が9.2で厚みが0.2mmの誘電体層1を9層積層し積層板とし、信号配線導体11の幅を0.21mmで形成し、信号配線接続導体13の幅を0.21mmにて形成し、表層信号用貫通導体14,24および内層信号用貫通導体34を直径0.1mmの円形状に形成し、信号用貫通導体接続導体を直径0.16mmの円形状とし、表面接地導体非形成領域16,26および内層接地内層接地導体非形成領域36は直径1.24mmの円形状に、内層接地用貫通導体は直径0.1mmの円形状にて、直径1.40mmの円周上における正八角形の頂点を中心として配置することで構成した。

そして、表層信号配線導体11,21の信号配線接続導体13,23と反対側の端部間を上方から見て2.0mmとして、この間の高周波特性を電磁界シミュレーションにて抽出すると、図19に線図で示すような周波数特性の特性曲線が得られた。図19において、横軸は周波数（単位：GHz）、縦軸は入力した信号のうちの反射された量の評価指標としての反射係数（単位：dB）を示しており、特性曲線は反射係数の周波数特性を示している。

## 【0006】

図19における特性曲線は、周波数が高くなるにつれて反射が大きくなっていることを示しており、特に高周波では信号配線接続導体13,23のインダクタンスの影響が強く現れ反射が増大しており、高周波信号の伝送に劣化を及ぼしていることが判明した。

## 【0007】

なお、図17の例と同様の構成として、ただし、内層接地用貫通導体35を取り除いたことが異なる場合の例として、図18に示すような構造の場合についても、上記と同一の設計値にて電磁界シミュレーションで高周波特性を抽出すると、

図 2 0 に示すような特性曲線が得られた。図 2 0 (a) は入射した高周波信号のうち反射されて戻ってきた信号の割合を示す反射係数（単位：d B）の周波数特性を、図 2 0 (b) は入射した高周波信号のうち透過されて伝送された信号の割合を示す透過係数（単位：d B）の周波数特性をそれぞれ示している。

図 2 0 から、内層接地用貫通導体 35 を取り除いたことにより、高周波における反射は多少小さくなっているが、透過されて伝送される信号が非常に少なく、内層接地導体 32 の間を通じて放射されてしまっていることがわかる。このように、内層接地用貫通導体 35 を適切に配置しない場合には内層部に電磁遮蔽空間を設けることができないために、高周波信号の漏れが生じて放射損失の増大を招くこととなり、高周波伝送特性の劣化を及ぼすこととなる。

【 0 0 0 8 】

そこで本発明は、上記従来技術における問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、高周波伝送特性が良好な高周波信号伝送用積層構造およびそれを用いた高周波半導体パッケージを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に係る高周波信号伝送用積層構造は、4 層以上の誘電体層を積層して成る積層基板の最上層および最下層のそれぞれに形成した信号配線導体が、互いに一端から逆方向に延びる関係にあり、これら各信号配線導体の一端と、前記最上層および前記最下層の誘電体層を上下に貫く表層信号用貫通導体とを、信号配線接続導体を介して接続し、前記最上層および前記最下層を除く内層の各層に、平面形状が 2 軸対称形状を成す内層接地導体非形成領域と、内層接地導体とを形成し、前記内層接地導体非形成領域には、前記内層の各層を上下に貫く内層信号用貫通導体に接続する信号用貫通導体接続導体を形成し、前記内層接地導体非形成領域の外周部に、前記内層の各層を上下に貫く内層接地用貫通導体、および前記表層接地導体と前記内層接地導体との間を上下に貫く表層接地用貫通導体を形成した高周波信号伝送用積層構造であって、前記表層信号用貫通導体を前記信号配線接続導体の長さが短くなるように直上または直下の前記内層接地導体非形成領域の外周部に配置したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

また、請求項 1 3 の高周波半導体パッケージによれば、前記高周波信号伝送用積層構造を備えた前記積層基板の上面に枠体および蓋体を設けることにより、高周波半導体素子を収容する構造としたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

ここで、本発明の高周波信号伝送用積層構造においては、特に、内層の誘電体層の厚みおよび内層接地用貫通導体の間隔を、使用する最高周波数の管内波長の半分よりも小さく設定するのが望ましい。この理由は、従来の例で示したように、内層に電磁遮蔽空間を形成しない場合に内層において電磁波が漏れてしまい、放射損失となってしまうことを防止するためである。すなわち、内層の上下の接地導体と接地用貫通導体がなす矩形を矩形導波管として捉えると、矩形導波管の最低次の伝送モード（基本モード）はTE<sub>10</sub>モードであり、このモードの遮断波長は矩形の長辺の 2 倍の実効長に等しい。したがって、使用する周波数帯域内において内層部に電磁遮蔽空間を形成するためには、内層の誘電体層の厚みおよび内層接地用貫通導体の間隔は使用する最高周波数の管内波長の半分よりも小さくすることが必要であり、より好適には 4 分の 1 波長以下に設定するのが望ましい。したがって、製造上の困難が生じない範囲で上記範囲を満たすことも重要である。

## 【 0 0 1 2 】

## 【発明の実施の形態】

以下、模式的に示した図面に基づいて本発明を詳細に説明する。なお、本発明は以下の例に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で変更・改良を施すことは何ら差し支えない。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 は本発明の請求項 1 および 2 に係る、第 1 の高周波信号伝送用積層構造の例を示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の A - A 線断面図である。図 1 において、1 は誘電体層でありそれぞれを積層することで積層板としている。11 および 21 は信号配線導体であり 13 ならびに 23 の信号配線接続導体を介して 14 ならびに 24 の表層信号用貫通導体にそれぞれ接続している。なお、本発明において信



号配線接続導体とは直下もしくは直上の内層接地導体32と重ならない信号導体をいう。内層には34の内層信号用貫通導体とそれらを接続する33の信号用貫通導体接続導体が形成され、表層信号用貫通導体14,24との間を接続しており、32の内層接地導体の内側には36の楕円形状の内層接地導体非形成領域が形成され、内層接地導体非形成領域36の外周近傍に35の内層接地用貫通導体が形成されている。そして、内層接地導体非形成領域36はそれぞれ上下に重ねて配置しており、表層信号用貫通導体14,24の間を内層信号用貫通導体34および信号用貫通導体接続導体33によりなめらかに接続するように順次ずらして配置する。

## 【 0 0 1 4 】

さらに、表層信号用貫通導体14、24を直上または直下の前記内層接地導体非形成領域36の外周部に配置し、前記信号配線接続導体33の長さが短くなるようにしている。

## 【 0 0 1 5 】

これにより、従来、信号配線接続導体の長さが長く、ここを伝搬する高周波信号から見て信号配線接続導体からグランドまでの距離が遠いためにこの部分がインダクタンスとして働くことにより高周波伝送特性の劣化が生じる場合と比較して、信号配線接続導体のインダクタンスを小さくすることができるために、良好な高周波伝送特性とすることができる。その結果、高周波の伝送特性が良好な高周波信号伝送用積層構造となる。特に表層信号用貫通導体14,24の間を内層信号用貫通導体34および信号用貫通導体接続導体33によりなめらかに接続するように順次ずらして配置した場合、高周波信号伝送用積層構造を成す領域（寸法）を、内層接地導体非形成領域を順次ずらして配置する場合よりも小さくでき、さらに、内層接地導体非形成領域の形状を順次変化させて配置する場合よりもインピーダンス変化を小さくすることができるためにインピーダンスの整合性が良好となるという作用・効果がある。

## 【 0 0 1 6 】

次に、図2は本発明の請求項4に係る、第2の高周波信号伝送用積層構造の例を示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

## 【 0 0 1 7 】

図 2 において、図 1 と同様の箇所には同じ符号を付してあり、1 は誘電体層であり、11 および 21 は信号配線導体、12 および 22 は表層接地導体、13 および 23 は信号配線接続導体、14 および 24 は表層信号用貫通導体、32 は内層接地導体、33 は信号用貫通導体接続導体、34 は内層信号用貫通導体、35 は内層接地用貫通導体、36 は内層接地導体非形成領域である。そして、内層信号用貫通導体 34 は上下方向の中央（積層された内層のうち真ん中の層）に近づくにしたがってずれが小さくなっている。

## 【 0 0 1 8 】

これにより、表層から内層へ（もしくは内層から表層へ）向かう電磁波の直進性に対して伝搬モードを安定に維持したままに伝搬方向を変えることができるので、表層と内層との間の高周波信号の伝搬におけるインピーダンスの不連続性を小さくすることができることから、さらに良好な高周波伝送特性とすることができ。その結果、高周波の伝送特性が良好な高周波信号伝送用積層構造となる。

## 【 0 0 1 9 】

次に、図 3 は本発明の請求項 4 に係る、第 3 の高周波信号伝送用積層構造の例を示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の A - A 線断面図である。

## 【 0 0 2 0 】

すなわち、図 3 において、図 1 と同様の箇所には同じ符号を付してあり、1 は誘電体層であり、11 および 21 は信号配線導体、12 および 22 は表層接地導体、13 および 23 は信号配線接続導体、14 および 24 は表層信号用貫通導体、32 は内層接地導体、33 は信号用貫通導体接続導体、34 は内層信号用貫通導体、35 は内層接地用貫通導体、36 は内層接地導体非形成領域である。そして、内層接地導体非形成領域 36 を上下になめらかに接続するよう順次ずらして配置している。

## 【 0 0 2 1 】

これにより、内層接地導体非形成領域の形状を順次変化させて配置する場合よりもインピーダンス変化を小さくすることができるためにインピーダンスの整合性が良好となるという作用・効果がある。

## 【 0 0 2 2 】

次に、図 4 は本発明の請求項 5 に係る、第 4 の高周波信号伝送用積層構造の例

を示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

【 0 0 2 3 】

図4において、図1と同様の箇所には同じ符号を付してあり、1は誘電体層であり、11および21は信号配線導体、12および22は表層接地導体、13および23は信号配線接続導体、14および24は表層信号用貫通導体、32は内層接地導体、33は信号用貫通導体接続導体、34は内層信号用貫通導体、35は内層接地用貫通導体、36は内層接地導体非形成領域である。そして、内層接地導体非形成領域36は上下方向の中央に近づくにしたがってずれが小さくなっている。

【 0 0 2 4 】

これにより、表層と内層との間の高周波信号の伝搬におけるインピーダンスの不連続性を小さくすることができることから、さらに良好な高周波伝送特性とすることができる。その結果、高周波の伝送特性が良好な高周波信号伝送用積層構造となる。

【 0 0 2 5 】

次に、図5は本発明の請求項6に係る、第5の高周波信号伝送用積層構造の例を示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

【 0 0 2 6 】

図5において、図1と同様の箇所には同じ符号を付してあり、1は誘電体層であり、11および21は信号配線導体、12および22は表層接地導体、13および23は信号配線接続導体、14および24は表層信号用貫通導体、32は内層接地導体、33は信号用貫通導体接続導体、34は内層信号用貫通導体、35は内層接地用貫通導体、36は内層接地導体非形成領域である。そして、内層接地導体非形成領域36を、上下なめらかに接続するように形状を変化させて配置している。

【 0 0 2 7 】

これにより、高周波信号伝送用積層構造を成す領域(寸法)を、内層接地導体非形成領域を順次ずらして配置する場合よりも小さくできるという作用・効果がある。

【 0 0 2 8 】

次に、図6は本発明の請求項7に係る、第6の高周波信号伝送用積層構造の例

を示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の A - A 線断面図である。

【 0 0 2 9 】

図 6 において、図 1 と同様の箇所には同じ符号を付してあり、1 は誘電体層であり、11 および 21 は信号配線導体、12 および 22 は表層接地導体、13 および 23 は信号配線接続導体、14 および 24 は表層信号用貫通導体、32 は内層接地導体、33 は信号用貫通導体接続導体、34 は内層信号用貫通導体、35 は内層接地用貫通導体、36 は内層接地導体非形成領域である。そして、内層接地導体非形成領域 36 は上下方向の中央に近づくにしたがって形状変化が小さくなっている。

【 0 0 3 0 】

これにより、表層と内層との間の高周波信号の伝搬におけるインピーダンスの不連続性を小さくすることができることから、さらに良好な高周波伝送特性とすることができる。その結果、高周波の伝送特性が良好な高周波信号伝送用積層構造となる。

【 0 0 3 1 】

次に、図 7 は本発明の請求項 8 に係る、第 7 の高周波信号伝送用積層構造の例を示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の A - A 線断面図である。

図 7 において、図 1 と同様の箇所には同じ符号を付してあり、1 は誘電体層であり、11 および 21 は信号配線導体、12 および 22 は表層接地導体、13 および 23 は信号配線接続導体、14 および 24 は表層信号用貫通導体、32 は内層接地導体、33 は信号用貫通導体接続導体、34 は内層信号用貫通導体、35 は内層接地用貫通導体、36 は内層接地導体非形成領域である。そして、表層信号用貫通導体 14, 24 と内層信号用貫通導体 34 ならびに表層接地導体非形成領域 16, 26 と内層接地導体非形成領域 36 とは中心を共有して重ねた、いわゆる同軸線路構造とし、表層接地導体非形成領域 16 を内層接地導体非形成領域 36 よりも小さくしている。

【 0 0 3 2 】

これにより、高周波信号伝送用積層構造を成す領域（寸法）を、内層接地導体非形成領域を順次ずらして配置する場合よりも小さくできるという作用・効果がある。

【 0 0 3 3 】

次に、図 8 は本発明の請求項 9 に係る第 8 の高周波信号伝送用積層構造の例を示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の A - A 線断面図である。

## 【 0 0 3 4 】

図 8 において、図 1 と同様の箇所には同じ符号を付してあり、1 は誘電体層であり、11 および 21 は信号配線導体、12 および 22 は表層接地導体、13 および 23 は信号配線接続導体、14 および 24 は表層信号用貫通導体、32 は内層接地導体、33 は信号用貫通導体接続導体、34 は内層信号用貫通導体、35 は内層接地用貫通導体、36 は内層接地導体非形成領域である。そして、信号配線接続導体 13, 23 の幅は信号配線導体 11, 21 の幅よりも広がっている。

## 【 0 0 3 5 】

これにより、信号配線接続導体 13, 23 の幅は信号配線導体 11, 21 の幅よりも広がっていることにより、信号配線接続導体 13, 23 のインダクタンスをさらに小さくすることができ、インピーダンスの整合性が良好となるという作用・効果がある。

## 【 0 0 3 6 】

ところで、本発明の高周波信号伝送用積層構造において、前記信号配線接続導体における前記表層信号配線導体から前記表層信号用貫通導体までの長さは、前記最上層または最下層の直上または直下の前記内層接地導体非形成領域の厚み以下であることが好ましい（第 9 の高周波信号伝送用積層構造）。これは、信号配線接続導体の長さが短いほどインダクタンスを小さくすることができることに基づくが、その長さが最上層または最下層の前記誘電体層の厚み以下とすることによってそのインダクタンスは極僅かに維持されることによる。

## 【 0 0 3 7 】

次に、図 9 は本発明の請求項 1 0 に係る第 1 0 の高周波信号伝送用積層構造の例を示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の A - A 線断面図である。

## 【 0 0 3 8 】

図 9 において、図 1 と同様の箇所には同じ符号を付してあり、1 は誘電体層であり、11 および 21 は信号配線導体、13 および 23 は信号配線接続導体、14 および 24 は表層信号用貫通導体、32 は内層接地導体、33 は信号用貫通導体接続導体、34 は

内層信号用貫通導体である。そして、積層基板1の上面または下面には表層信号用貫通導体14および信号配線接続導体13を取囲む状態で、信号配線導体11に対し所定間隔をあけて12の表面接地導体を形成し、さらにこの表面接地導体12と内層接地導体32との間を上下に貫く15の表層接地用貫通導体により接続することで、従来、信号配線接続導体の長さが長く、ここを伝搬する高周波信号から見てグラウンドまでの距離が遠いためにこの部分がインダクタンスとして働くことにより高周波伝送特性の劣化が生じる場合と比較して、信号配線接続導体のインダクタンスを小さくすることができ、さらに、入出力線路としてコプレナ線路として構成することで、外部配線がコプレナ線路の場合に、外部配線との接続におけるインピーダンスの不連続性を小さくすることができる構造となるために、良好な高周波伝送特性とすることができる。その結果、高周波の伝送特性が良好な高周波信号伝送用積層構造となる。

## 【 0 0 3 9 】

図21は本発明の請求項 1 2 に係る、第 1 1 の高周波信号伝送用積層構造の例を示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の A - A 線断面図である。

## 【 0 0 4 0 】

図21に示す高周波信号伝送用積層構造は、上下面のいずれかにおいて、前記表層接地導体12の全体を前記信号配線接続導体13における前記信号配線導体11とは反対側の端よりも前記信号配線導体11の側に配置したものである。この図21の構成によれば表層接地導体を信号配線導体の両脇のみに形成したことから、表層から内層へ（もしくは内層から表層へ）向かう電磁波の直進性に対して伝搬モードを安定に維持したままに伝搬方向を変えることが安定してできるので、反射が生じにくく、インピーダンス整合が良好に行なえる高周波信号伝送用積層構造となる。

## 【 0 0 4 1 】

また、上記高周波信号伝送用積層構造を高周波半導体パッケージに適用が可能である。すなわち、上記積層構造の上面に高周波半導体素子を収容するように枠体および蓋体を形成し、積層構造の下面の信号配線導体の信号配線接続導体と反対側に外部との信号入出力のための入出力信号配線接続導体を形成することによ

り、高周波の伝送特性が良好な高周波半導体パッケージとなる。

#### 【 0 0 4 2 】

図22はこのような高周波半導体パッケージを示し、第1の高周波信号伝送用積層構造の例に対して、41の枠体ならびに42の蓋体を設けることで高周波半導体パッケージとして構成している。

#### 【 0 0 4 3 】

このような本発明の高周波信号伝送用積層構造またはそれを用いた高周波半導体パッケージにおいて、誘電材料としては、例えばアルミナやムライト、窒化アルミ等のセラミックス材料、いわゆるガラセラ（ガラス＋セラミック）材料が広く用いられ、信号配線導体や接地導体といった導体パターンは、高周波配線導体用の金属材料、例えば、CuやMoMn+Ni+Au、W+Ni+Au、Cr+Cu、Cr+Cu+Ni+Au、Ta<sub>2</sub>N+NiCr+Au、Ti+Pd+Au、NiCr+Pd+Auなどを用いて厚膜印刷法あるいは各種の薄膜形成方法やメッキ処理法などにより形成される。また、その厚みや幅も伝送される高周波信号の周波数や使用する特性インピーダンスなどに応じて誘電体の誘電率や厚みとともに設定される。また、枠体や蓋体に金属を用いる場合には、Fe-Ni-CoやFe-Ni<sub>42</sub>アロイ等のFe-Ni合金・無酸素銅・アルミニウム・ステンレス・Cu-W合金・Cu-Mo合金などから成る材料を用い、金属構造物間の接合には、ハンダ・AuSnろうやAuGeろう等の高融点金属ろう・シームウェルド（溶接）等により取着することによって気密封止し、また、誘電体基板と金属構造物とは、AgCuろう・AuSnろう・AuGeろう等の高融点金属ろうにより接合することによって、半導体素子を収容することで良好な伝送特性を有する高周波半導体パッケージを提供できる。

#### 【 0 0 4 4 】

##### 【実施例】

次に、本発明の高周波信号伝送用積層構造について具体例を説明する。

##### 【例1】

まず、本発明の請求項1および2に係る第1の高周波信号伝送用積層構造を示す図1と同様の構成にて、比誘電率が9.2で厚みが0.2mmの誘電体層1を9層積層して積層板とし、信号配線導体11の幅を0.21mmで形成し、信号配線接続導体13,2

3の幅を0.21mmで信号配線導体11,21と表面信号用貫通導体14,24までの距離を0.13mmにて形成し、表層信号用貫通導体14,24および内層信号用貫通導体34を直径0.1mmの円形状に形成し、信号用貫通導体接続導体を幅0.16mmの矩形状とし、内層接地内層接地導体非形成領域36は直径が1.24mmの円形状に、内層接地用貫通導体35は直径0.1mmの円形状にて内層接地導体非形成領域36の外周より中心が0.08mmだけ離れた位置の円周上の8箇所に配置することで構成し、そして、表層信号用貫通導体14,24および内層信号用貫通導体34の9層間のずれを0.11mmずつずらし、表層信号配線導体11,21の信号配線接続導体13,23と反対側の端部間を上方から見て2.0mmとすることにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料Aを得た。

## 【 0 0 4 5 】

また、本発明の請求項3に係る第2の高周波信号伝送用積層構造を示す図2と同様の構成にて、上記の試料Aと同様に、ただし、表層信号用貫通導体14,24および内層信号用貫通導体34の9層間のずれを表面側から0.195mm, 0.115mm, 0.075mm, 0.055mm, 0.055mm, 0.075mm, 0.115mm, 0.195mmとすることにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料Bを得た。

## 【 0 0 4 6 】

そして、これらの試料A・Bについて下面の信号配線導体21の端部から上面の信号配線導体11の端部間の電気的特性を電磁界シミュレーションにより抽出すると、図10に線図で示すような周波数特性の特性曲線が得られた。図10において、横軸は周波数（単位：GHz）、縦軸は入力した信号のうちの反射された量の評価指標としての反射係数（単位：dB）を示しており、特性曲線は反射係数の周波数特性を示している。また、特性曲線に付記したA・Bは各々試料A・Bの特性曲線であることを示している。

## 【 0 0 4 7 】

この結果から、本発明の高周波信号伝送用積層構造である試料A・Bは、高周波においても反射が小さく、良好な電気的特性を有する高周波信号伝送用積層構造であることが分かる。特に、試料Bは、内層信号用貫通導体が内層接地導体非形成領域の中心に近づくにしたがってずれが小さくなっていることにより、イン



ピーダンスの不連続性がより小さくなるために、さらに整合が良好に行なえる結果、反射が小さい良好な電気的特性を有する高周波信号伝送用積層構造として機能していることが分かる。

〔例 2〕

まず、本発明の請求項 4 に係る第 3 の高周波信号伝送用積層構造を示す図 3 と同様の構成にて、上記〔例 1〕の試料 A と同様に、ただし、表層信号用貫通導体 14, 24 および内層信号用貫通導体 34 を互いに上下に重ね、内層接地導体非形成領域 36 の 8 層間のずれを 0.11mm ずつずらすことにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料 C を得た。

【 0 0 4 8 】

また、本発明の請求項 5 に係る第 4 の高周波信号伝送用積層構造を示す図 4 と同様の構成にて、上記の試料 C と同様に、ただし、内層接地導体非形成領域 36 の 8 層間のずれを表面側から 0.18mm, 0.14mm, 0.10mm, 0.04mm, 0.10mm, 0.14mm, 0.18mm とすることにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料 D を得た。

【 0 0 4 9 】

そして、これらの試料 C・D について下面の信号配線導体 21 の端部から上面の信号配線導体 11 の端部の間の電気的特性を電磁界シミュレーションにより抽出すると、図 1 1 に線図で示すような周波数特性の特性曲線が得られた。図 1 1 において、横軸は周波数（単位：G H z）、縦軸は入力した信号のうちの反射された量の評価指標としての反射係数（単位：d B）を示しており、特性曲線は反射係数の周波数特性を示している。また、特性曲線に付記した C・D は各々試料 C・D の特性曲線であることを示している。

【 0 0 5 0 】

この結果から、本発明の高周波信号伝送用積層構造である試料 C・D は、高周波においても反射が小さく、良好な電気的特性を有する高周波信号伝送用積層構造であることが分かる。特に、試料 D は、内層接地導体非形成領域が内層接地導体非形成領域の中心が内層信号用貫通導体に近づくにしたがってずれが小さくなっていることにより、インピーダンスの不連続性がより小さくなるために、さらに整合が良好に行なえる結果、反射が小さい良好な電気的特性を有する高周波信

号伝送用積層構造として機能していることが分かる。

〔例 3〕

まず、本発明の請求項 6 に係る第 5 の高周波信号伝送用積層構造を示す図 5 と同様の構成にて、上記〔例 1〕の試料 A と同様に、ただし、表層信号用貫通導体 14, 24 および内層信号用貫通導体 34 を互いに上下に重ね、内層接地導体非形成領域 36 は矩形に形成し、矩形の長辺の長さは 1.16mm で短辺の長さを上面側から 8 層を順に 0.76mm, 0.86mm, 0.96mm, 1.06mm, 1.06mm, 0.96mm, 0.86mm, 0.76mm とすることにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料 E を得た。

【 0 0 5 1 】

また、本発明の請求項 7 に係る第 6 の高周波信号伝送用積層構造を示す図 6 と同様の構成にて、上記の試料 E と同様に、ただし、内層接地導体非形成領域 36 の矩形の短辺の長さを上面側から 8 層を順に 0.76mm, 0.89mm, 1.00mm, 1.09mm, 1.09mm, 1.00mm, 0.89mm, 0.76mm とすることにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料 F を得た。

【 0 0 5 2 】

そして、これらの試料 E・F について下面の信号配線導体 21 の端部から上面の信号配線導体 11 の端部の間の電気的特性を電磁界シミュレーションにより抽出すると、図 1 2 に線図で示すような周波数特性の特性曲線が得られた。図 1 2 において、横軸は周波数（単位：GHz）、縦軸は入力した信号のうちの反射された量の評価指標としての反射係数（単位：dB）を示しており、特性曲線は反射係数の周波数特性を示している。また、特性曲線に付記した E・F は各々試料 E・F の特性曲線であることを示している。

【 0 0 5 3 】

この結果から、本発明の高周波信号伝送用積層構造である試料 E・F は、高周波においても反射が小さく、良好な電気的特性を有する高周波信号伝送用積層構造であることが分かる。特に、試料 F は、内層接地導体非形成領域がこの内層接地導体非形成領域の中心が内層信号用貫通導体に近づくにしたがって形状変化が小さくなっていることにより、インピーダンスの不連続性がより小さくなるために、さらに整合が良好に行なえる結果、反射が小さい良好な電気的特性を有する

高周波信号伝送用積層構造として機能していることが分かる。

〔例 4〕

本発明の請求項 8 の実施形態を示す第 7 の高周波信号伝送用積層構造を示す図 7 と同様の構成にて、上記〔例 1〕の試料 A と同様に、ただし、表層信号用貫通導体 14, 24 および内層信号用貫通導体 34 ならびに円形状の内層接地導体非形成領域 36 を中心を同一に構成し、内層接地導体非形成領域 36 のうち、最上層および最下層の直径を 0.46mm とし、その他の 6 層は直径 1.24mm として構成することにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料 G を得た。

【 0 0 5 4 】

そして、この試料 G について下面の信号配線導体 21 の端部から上面の信号配線導体 11 の端部の間の電気的特性を電磁界シミュレーションにより抽出すると、図 1 3 に線図で示すような周波数特性の特性曲線が得られた。図 1 3 において、横軸は周波数（単位：G H z）、縦軸は入力した信号のうちの反射された量の評価指標としての反射係数（単位：d B）を示しており、特性曲線は反射係数の周波数特性を示している。また、特性曲線に付記した G は試料 G の特性曲線であることを示している。

【 0 0 5 5 】

この結果から、本発明の高周波信号伝送用積層構造である試料 G は、高周波においても反射が小さく、良好な電気的特性を有する高周波信号伝送用積層構造であることが分かる。

〔例 5〕

本発明の請求項 9 に係る第 8 の高周波信号伝送用積層構造を示す図 8 と同様の構成にて、上記〔例 1〕の試料 B と同様に、ただし、信号配線接続導体 13, 23 の幅を 0.30mm とすることにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料 H を得た。

【 0 0 5 6 】

そして、この試料 H について下面の信号配線導体 21 の端部から上面の信号配線導体 11 の端部の間の電気的特性を電磁界シミュレーションにより抽出すると、図 1 4 に線図で示すような周波数特性の特性曲線が得られた。図 1 4 において、横

軸は周波数（単位：G H z）、縦軸は入力した信号のうちの反射された量の評価指標としての反射係数（単位：d B）を示しており、特性曲線は反射係数の周波数特性を示している。また、特性曲線に付記した B・H は各々〔例 1〕で得た試料 B と試料 H の特性曲線であることを示している。

## 【 0 0 5 7 】

この結果から、本発明の高周波信号伝送用積層構造である試料 B・H は、高周波においても反射が小さく、良好な電気的特性を有する高周波信号伝送用積層構造であることが分かる。特に、試料 H は、インピーダンスの不連続性がより小さくなるために、さらに整合が良好に行なえる結果、反射が小さい良好な電気的特性を有する高周波信号伝送用積層構造として機能していることが分かる。

## 〔例 6〕

まず、本発明の請求項 1 0 に係る第 9 の高周波信号伝送用積層構造を示す図 1 と同様の構成にて、上記〔例 1〕の試料 A と同様に、ただし、信号配線接続導体 13, 23 の長さが 0.20mm で、表層信号用貫通導体 14, 24 および内層信号用貫通導体 34 の 9 層間のずれを 0.0925mm ずつずらすことにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料 I を得た。

## 【 0 0 5 8 】

また、比較として試料 I と同様の構成にて、ただし、信号配線接続導体 13, 23 の長さが 0.29mm で、表層信号用貫通導体 14, 24 および内層信号用貫通導体 34 の 9 層間のずれを 0.07mm ずつずらすことにより、比較の試料 J を得た。

## 【 0 0 5 9 】

そして、これらの試料 I・J について下面の信号配線導体 21 の端部から上面の信号配線導体 11 の端部の間の電気的特性を電磁界シミュレーションにより抽出すると、図 1 5 に線図で示すような周波数特性の特性曲線が得られた。図 1 5 において、横軸は周波数（単位：G H z）、縦軸は入力した信号のうちの反射された量の評価指標としての反射係数（単位：d B）を示しており、特性曲線は反射係数の周波数特性を示している。また、特性曲線に付記した A・I・J は各々〔例 1〕の試料 A および試料 I・J の特性曲線であることを示している。

## 【 0 0 6 0 】

この結果から、本発明の高周波信号伝送用積層構造である試料 A・I は、高周波においても反射が小さく、良好な電気的特性を有する高周波信号伝送用積層構造であることが分かる。一方、比較例として得た試料 J については、信号配線接続導体の長さが長くなりすぎるためにインダクタンスとしての働きが強く現れるために高周波の反射が大きくなってしまいう結果、電気的特性に劣化が生じることが分かる。したがって、信号配線接続導体における表面信号配線導体から表面信号用貫通導体までの長さを最上層または最下層の誘電体層の厚み以下とすることにより、信号配線接続導体のインダクタンスを確実に小さくすることができるために、さらに確実に良好な高周波伝送特性とすることができる。

〔例 7〕

まず、本発明の請求項 11 に係る第 10 の高周波信号伝送用積層構造を示す図 9 と同様の構成にて、上記〔例 1〕の試料 B と同様に、ただし、積層基板 1 の上面には表層信号用貫通導体 14 および信号配線接続導体 13 を取囲む状態で内層接地導体非形成領域と形状を一致させて、信号配線導体 11 に対し 0.10mm の間隔をあけて表面接地導体 12 を形成し、さらにこの表面接地導体 12 と内層接地導体 32 との間を上下に貫く直径 0.1mm の表層接地用貫通導体 15 により接続することにより、本発明の高周波信号伝送用積層構造の試料 K を得た。

【0061】

そして、この試料 K について下面の信号配線導体 21 の端部から上面の信号配線導体 11 の端部の間の電気的特性を電磁界シミュレーションにより抽出すると、図 16 に線図で示すような周波数特性の特性曲線が得られた。図 16 において、横軸は周波数（単位：GHz）、縦軸は入力した信号のうちの反射された量の評価指標としての反射係数（単位：dB）を示しており、特性曲線は反射係数の周波数特性を示している。また、特性曲線に付記した K は試料 K の特性曲線であることを示している。

【0062】

この結果から、本発明の高周波信号伝送用積層構造である試料 K は、高周波においても反射が小さく、良好な電気的特性を有し、さらに、入出力線路としてコブレナ線路として構成することで、外部配線がコブレナ線路の場合に、外部配線

との接続におけるインピーダンスの不連続性を小さくすることができる構造となるために、良好な高周波伝送特性を有する高周波信号伝送用積層構造であることが分かる。

#### 【 0 0 6 3 】

なお、以上はあくまで本発明の実施形態の例示であって、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更や改良を加えることは何ら差し支えない。

#### 【 0 0 6 4 】

例えば、本発明の実施形態の例示では、表面接地導体非形成領域ならびに内層接地導体非形成領域の形状として、円形状・矩形を示したが、その他、楕円形状・偶多角形状等の 2 軸対称形状を用いることも可能である。

#### 【 0 0 6 5 】

また、積層基板の上面または下面に表面接地導体を設ける場合には、表面接地導体は信号配線導体の両側に所定幅をあけて形成することで高周波伝送線路として成すことが主たる目的であり、必ずしも信号配線接続導体を取り囲んでいなくとも高周波特性に優れるが、信号配線接続導体を取り囲んだ構造に近づけることでより好適な高周波伝送特性を有する構造となる。

#### 【 0 0 6 6 】

##### 【発明の効果】

以上のように、請求項 1 の高周波信号伝送用積層構造によれば、4 層以上の誘電体層を積層して成る積層基板の最上層および最下層のそれぞれに形成した信号配線導体が、互いに一端から逆方向に延びる関係にあり、これら各信号配線導体の一端と、前記最上層および前記最下層の誘電体層を上下に貫く表層信号用貫通導体とを、信号配線接続導体を介して接続し、前記最上層および前記最下層を除く内層の各層に、平面形状が 2 軸対称形状を成す内層接地導体非形成領域と、内層接地導体とを形成し、前記内層接地導体非形成領域には、前記内層の各層を上下に貫く内層信号用貫通導体に接続する信号用貫通導体接続導体を形成し、前記内層接地導体非形成領域の外周部に、前記内層の各層を上下に貫く内層接地用貫通導体、および前記表層接地導体と前記内層接地導体との間を上下に貫く表層接

地用貫通導体を形成した高周波信号伝送用積層構造であって、前記表層信号用貫通導体を前記信号配線接続導体の長さが短くなるように直上または直下の前記内層接地導体非形成領域の外周部に配置したことことから、信号配線接続導体の長さを短くすることができ、この部分のインダクタンスが小さくなることにより高周波伝送特性を向上することが可能となるので、その結果、高周波において反射が増大するという問題点を解決することができる。

## 【 0 0 6 7 】

また、請求項 2 の高周波信号伝送用積層構造によれば、表層信号用貫通導体の間を内層信号貫通導体および信号用貫通導体接続導体によりなめらかに接続するよう順次ずらして配置したことから、高周波信号伝送用積層構造を成す領域（寸法）を、内層接地導体非形成領域の形状を変化させて配置する場合よりもインピーダンス変化を小さくすることができるのでインピーダンスの整合性が良好となる。

## 【 0 0 6 8 】

また、請求項 3 の高周波信号伝送用積層構造によれば、請求項 2 の高周波信号伝送用積層構造において、内層信号用貫通導体は内層接地導体非形成領域の中心に近づくにしたがってずれが小さくなっていることから、表層と内層との間の高周波信号の伝搬におけるインピーダンスの不連続性を小さくすることができ、さらに良好な高周波伝送特性とすることができる。

## 【 0 0 6 9 】

また、請求項 4 の高周波信号伝送用積層構造によれば、請求項 1 の高周波信号伝送用積層構造において、内層の最上層および最下層の内層接地導体非形成領域は信号配線接続導体の長さが短くなるようにこの内層接地導体非形成領域の外周を表層信号用貫通導体の近傍に配置するとともに、内層の最上層および最下層を除く内層接地導体非形成領域を内層の最上層および最下層の内層接地導体非形成領域の間をなめらかに接続するように順次ずらして配置したことから、内層設置導体非形成領域の形状を順次変化させて配置する場合よりもインピーダンス変化を小さくすることができ、これによりインピーダンスの整合性が良好となる。

## 【 0 0 7 0 】

また、請求項 5 の高周波信号伝送用積層構造によれば、請求項 4 の高周波信号伝送用積層構造において、内層接地導体非形成領域は内層接地導体非形成領域の中心が内層信号用貫通導体に近づくにしたがってずれが小さくなっていることから、表層と内層との間の高周波信号の伝搬におけるインピーダンスの不連続性を小さくすることができる、さらに良好な高周波伝送特性とすることができる。

## 【 0 0 7 1 】

また、請求項 6 の高周波信号伝送用積層構造は、請求項 1 の高周波信号伝送用積層構造において内層の最上層および最下層の内層接地導体非形成領域は信号配線接続導体の長さが短くなるようにこの内層接地導体非形成領域の外周を表層信号用貫通体の近傍に配置するとともに、内層の最上層および最下層の内層接地導体非形成領域の間をなめらかに接続するように形状を変化させて配置したことにより、高周波信号伝送用積層構造を成す領域（寸法）を、内層接地導体非形成領域を順次ずらして配置する場合よりも小さくすることができる。

## 【 0 0 7 2 】

また、請求項 7 の高周波信号伝送用積層構造は、請求項 6 の高周波信号伝送用積層構造において、内層接地導体非形成領域はこの内層接地導体非形成領域の中心が内層信号用貫通導体に近づくにしたがって形状変化が小さくなっていることから、表層と内層との間の高周波信号の伝搬におけるインピーダンスの不連続性を小さくすることができ、さらに良好な高周波伝送特性とすることができる。

## 【 0 0 7 3 】

また、請求項 8 の高周波信号伝送用積層構造によれば、請求項 1 の高周波信号伝送用積層構造において、内層の最上層および最下層の内層接地導体非形成領域は内層の最上層および最下層を除く内層接地導体非形成領域よりも小さくしたことから、高周波信号伝送用積層構造を成す領域（寸法）を、内層接地導体非形成領域を順次ずらして配置する場合よりも小さくすることができる。

## 【 0 0 7 4 】

また、本発明の請求項 9 の高周波信号伝送用積層構造によれば、請求項 1 乃至 8 の高周波信号伝送用積層構造において、信号配線接続導体の幅は信号配線導体の幅よりも広がっていることから、信号配線接続導体の幅が広がることでこの



部分のインダクタンスがより小さくなり、インピーダンスの整合性が良好となる。

## 【 0 0 7 5 】

また、請求項 1 0 の高周波信号伝送用積層構造によれば、請求項 1 乃至 9 の高周波信号伝送用積層構造において、信号配線導体から前記表層信号用貫通導体までの長さが、前記最上層と最下層の直上または直下の前記内層表層接地導体非形成領域の厚み以下であることから、インダクタンスを極僅かに抑えることができる。

## 【 0 0 7 6 】

また、請求項 1 1 の高周波信号電波用積層構造によれば、前記積層基板の上下面のいずれかに表層接地導体非形成領域と前記信号配線導体に対し所定間隔を有する表層接地導体を形成するとともに、前記信号配線接続導体の長さが短くなるように前記信号配線導体を前記表層接地導体非形成領域の外周部に配置し、且つ、前記表層接地領域が前記信号配線導体を取り囲むことから、従来、信号配線接続導体の長さが長く、ここを伝搬する高周波信号から見てグランドまでの距離が遠いためにこの部分がインダクタンスとして働くことにより高周波伝送特性の劣化が生じる場合と比較して、信号配線接続導体のインダクタンスを小さくすることができ、さらに、入出力線路としてコプレナ線路として構成することで、外部配線がコプレナ線路の場合に、外部配線との接続におけるインピーダンスの不連続性を小さくすることができる構造となるために、良好な高周波伝送特性とすることができる。その結果、高周波の伝送特性が良好な高周波信号伝送用積層構造となる。

## 【 0 0 7 7 】

また、請求項 1 2 の高周波信号伝送用積層構造によれば、前記積層基板の上下面のいずれかに表層接地導体非形成領域と前記信号配線導体に対し所定間隔を有する表層接地導体とを形成するとともに、前記信号配線接続導体の長さが短くなるように前記信号配線導体を前記表層接地導体非形成領域の外周部に配置し、且つ、前記表層接地導体の全体を前記信号配線接続導体における前記信号配線導体とは反対側の端よりも前記信号配線導体の側に配置したことから、表層接地導体

を信号配線導体の両脇のみに設けたので、表層から内層へ（もしくは内層から表層へ）向かう電磁波の直進性に対して伝搬モードを安定に維持したままに伝搬方向を変えることが安定してできるので、反射が生じにくく、インピーダンス整合が良好に行なえる高周信号波伝送用積層構造となる。

## 【 0 0 7 8 】

さらに、請求項 1 3 の高周波半導体パッケージによれば、例えば請求項 1 乃至 1 2 の高周波信号伝送用積層構造を有する積層基板の上面に高周波半導体素子を収容するように枠体および蓋体を形成し、積層基板の下面の信号配線導体の信号配線接続導体と反対側に外部との信号入出力のための入出力信号配線接続導体を形成したことにより、高周波の伝送特性が良好な高周波半導体パッケージとして提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明に係る第 1 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり、（a）は平面図、（b）は（a）の A-A 線断面図である。

## 【図 2】

本発明に係る第 2 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり、（a）は平面図、（b）は（a）の A-A 線断面図である。

## 【図 3】

本発明に係る第 3 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり、（a）は平面図、（b）は（a）の A-A 線断面図である。

## 【図 4】

本発明に係る第 4 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり、（a）は平面図、（b）は（a）の A-A 線断面図である。

## 【図 5】

本発明に係る第 5 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり、（a）は平面図、（b）は（a）の A-A 線断面図である。

## 【図 6】

本発明に係る第 6 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり

、(a) は平面図、(b) は (a) の A-A 線断面図である。

【図 7】

本発明に係る第 7 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり

、(a) は平面図、(b) は (a) の A-A 線断面図である。

【図 8】

本発明に係る第 8 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり

、(a) は平面図、(b) は (a) の A-A 線断面図である。

【図 9】

本発明の第 10 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり、

(a) は平面図、(b) は (a) の A-A 線断面図である。

【図 10】

本発明の第 1 および第 2 の高周波信号伝送用積層構造の高周波特性を示す線図である。

【図 11】

本発明の第 3 および第 4 の高周波信号伝送用積層構造の高周波特性を示す線図である。

【図 12】

本発明の第 5 および第 6 の高周波信号伝送用積層構造の高周波特性を示す線図である。

【図 13】

本発明の第 7 の高周波信号伝送用積層構造の高周波特性を示す線図である。

【図 14】

本発明の第 8 の高周波信号伝送用積層構造の高周波特性を示す線図である。

【図 15】

本発明の第 9 の高周波信号伝送用積層構造の高周波特性を示す線図である。

【図 16】

本発明の第 10 の高周波信号伝送用積層構造の高周波特性を示す線図である。

【図 17】

(a) (b) は、従来の高周波信号伝送用積層構造の例を示す平面図ならびに

断面図である。

【図 1 8】

(a) (b) は、従来の高周波信号伝送用積層構造の他の例を示す平面図ならびに断面図である。

【図 1 9】

従来の高周波信号伝送用積層構造の例の高周波特性を示す線図である。

【図 2 0】

従来の高周波信号伝送用積層構造の他の例の高周波特性を示す線図である。

【図 2 1】

本発明に係る第 1 0 の高周波信号伝送用積層構造の一例を模式的に示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の A-A 線断面図である。

【図 2 2】

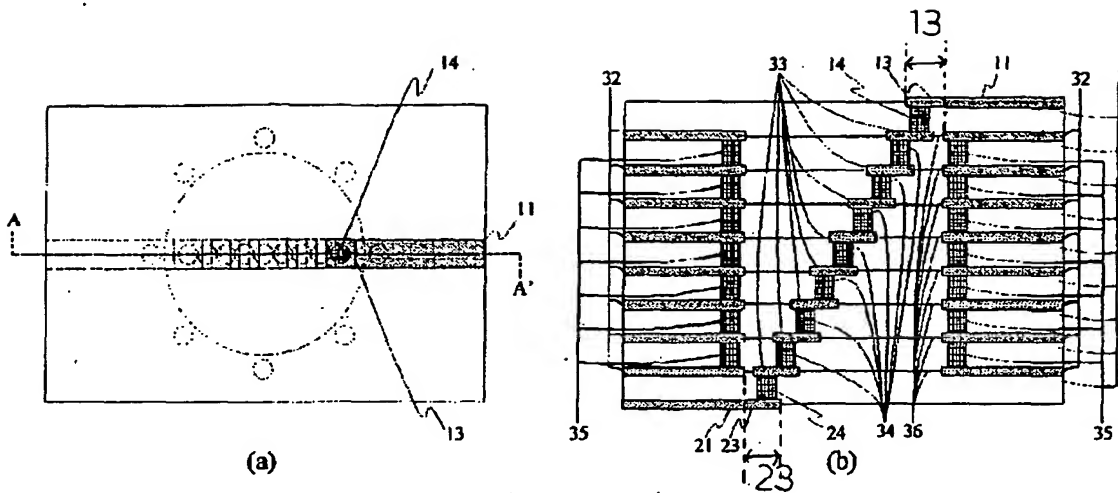
本発明に係る高周波信号伝送用積層構造を用いた高周波半導体パッケージの一例を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

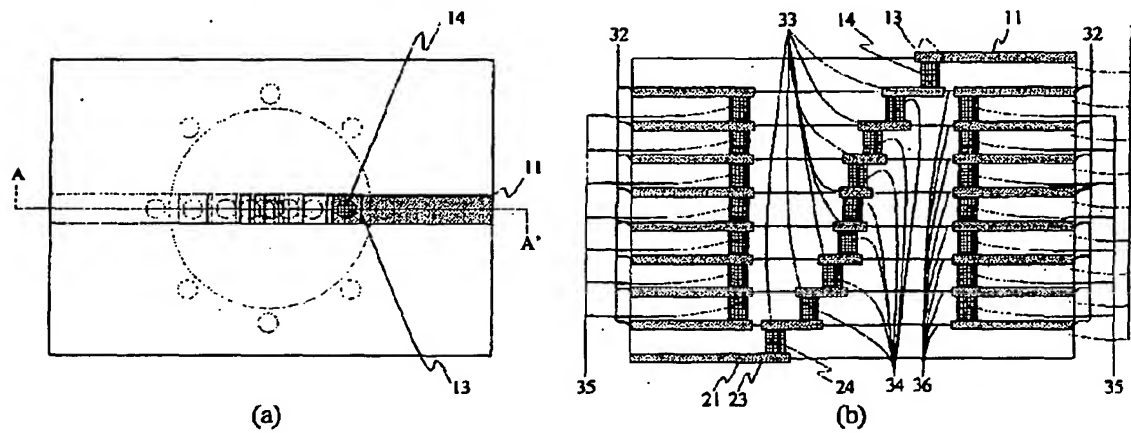
- 1.....誘電体層
- 11,21.....信号配線導体
- 12,22.....表層接地導体
- 13,23.....信号配線接続導体
- 14,24.....表層信号用貫通導体
- 15,25.....表層接地用貫通導体
- 16,26.....表層接地導体非形成領域
- 32.....内層接地導体
- 33.....信号用貫通導体接続導体
- 34.....内層信号用貫通導体
- 35.....内層接地用貫通導体
- 36.....内層接地導体非形成領域
- 41.....枠体
- 42.....蓋

【書類名】 図面

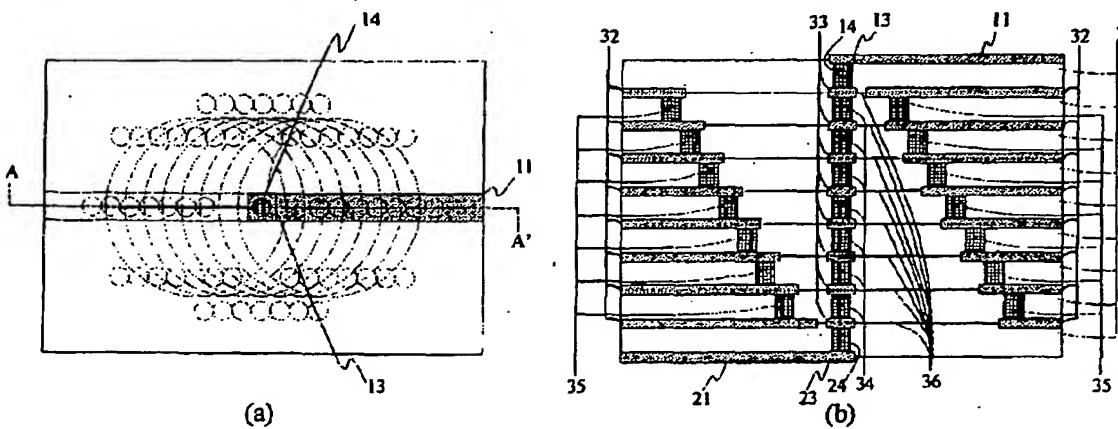
【図 1】



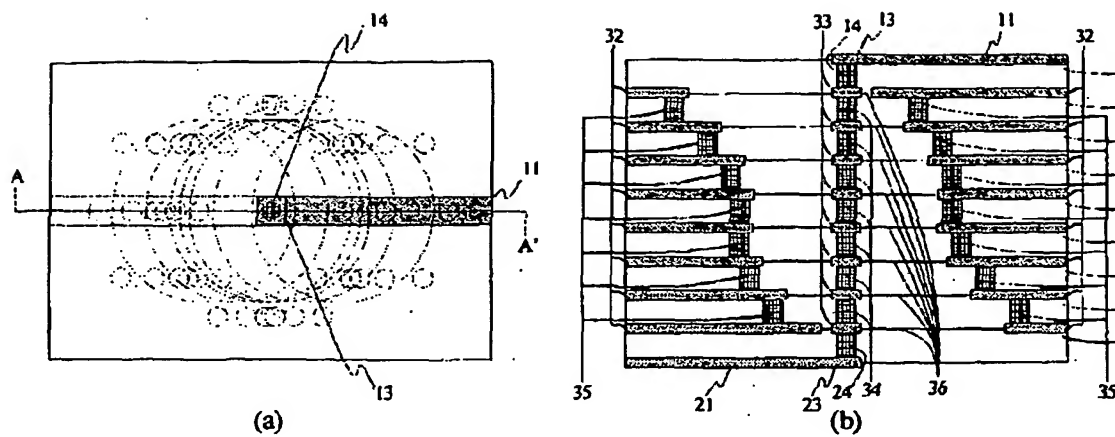
【図 2】



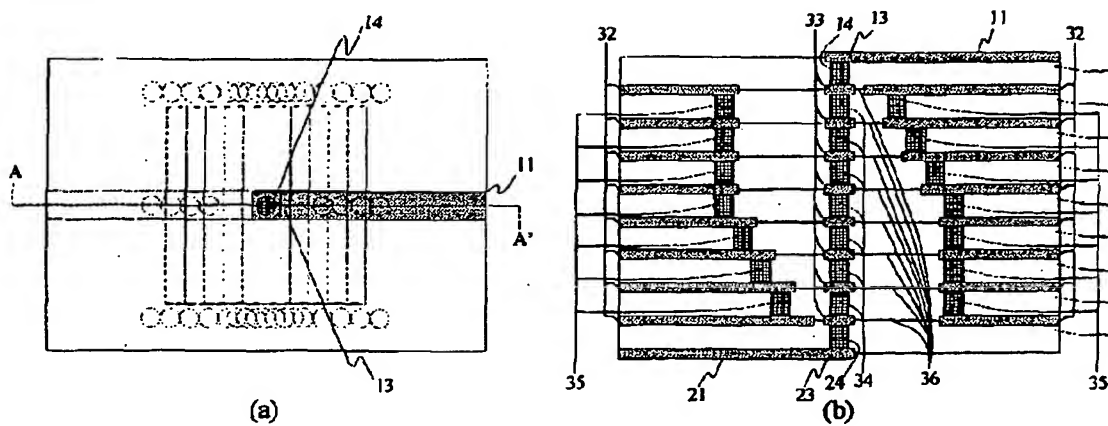
【図 3】



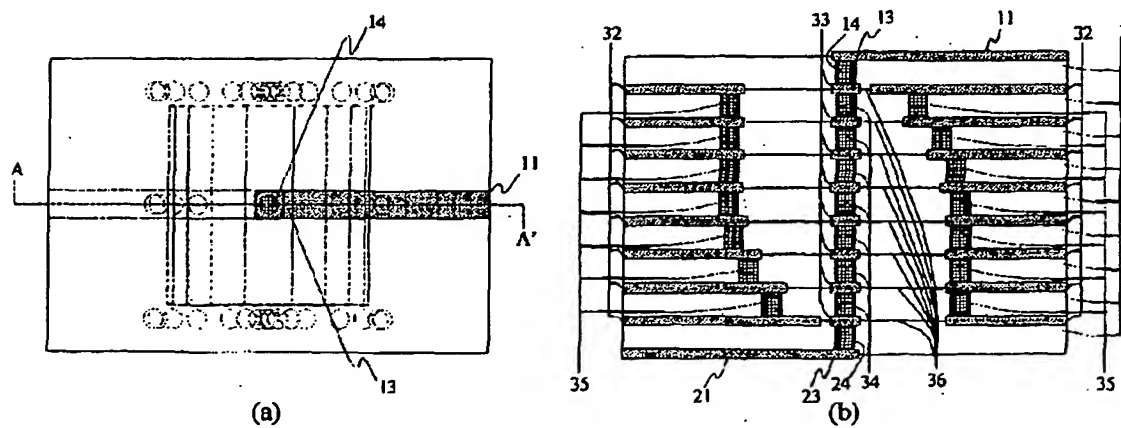
【図4】



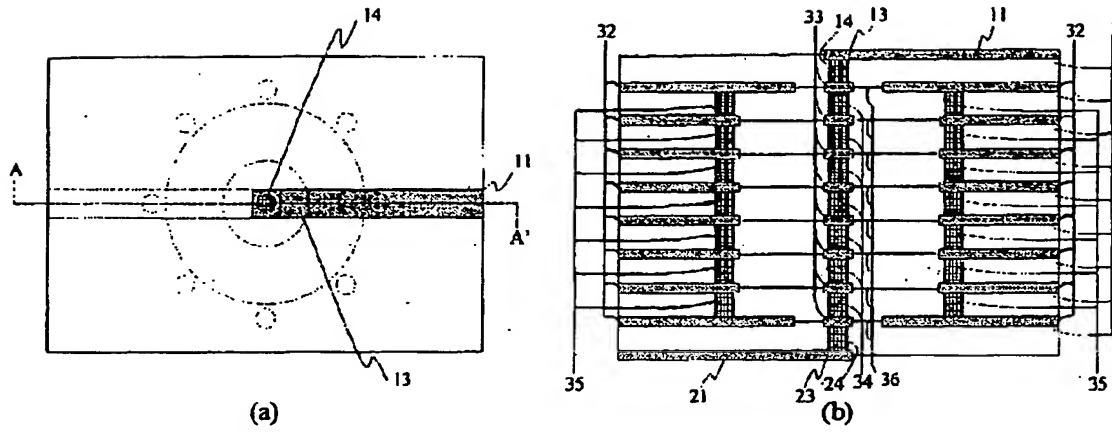
【図5】



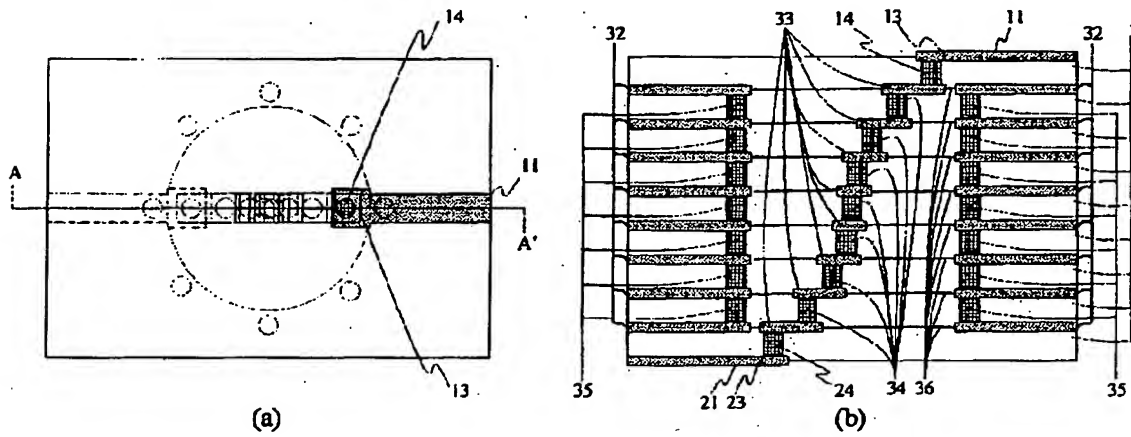
【図6】



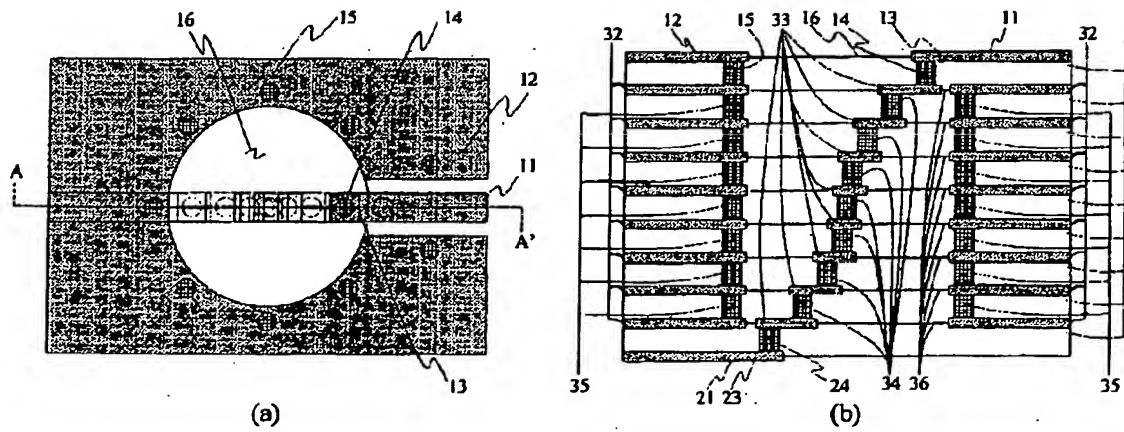
【図 7】



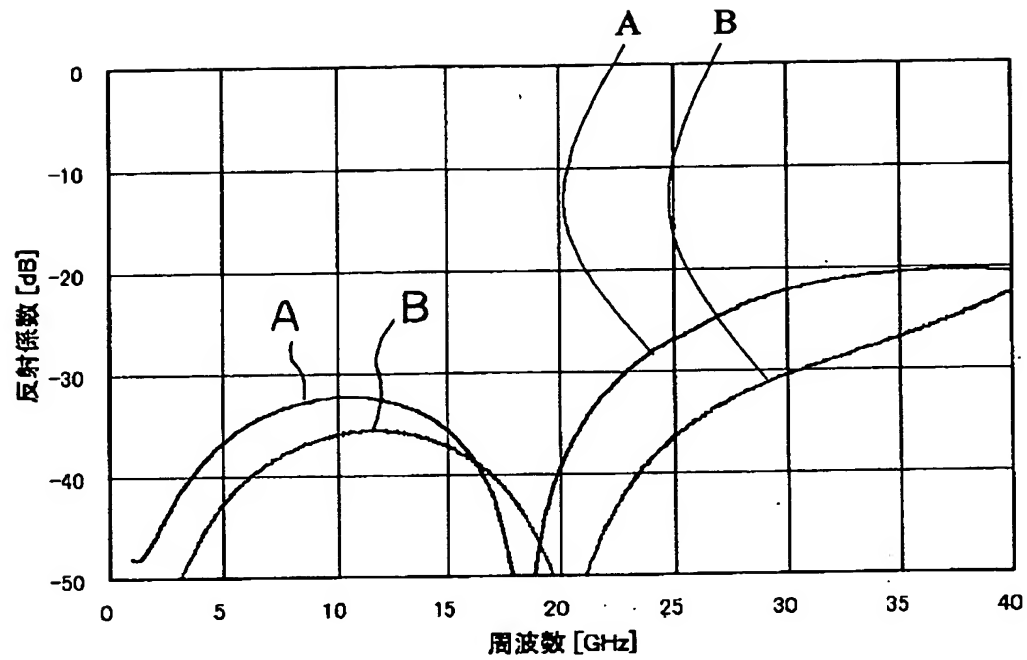
【図 8】



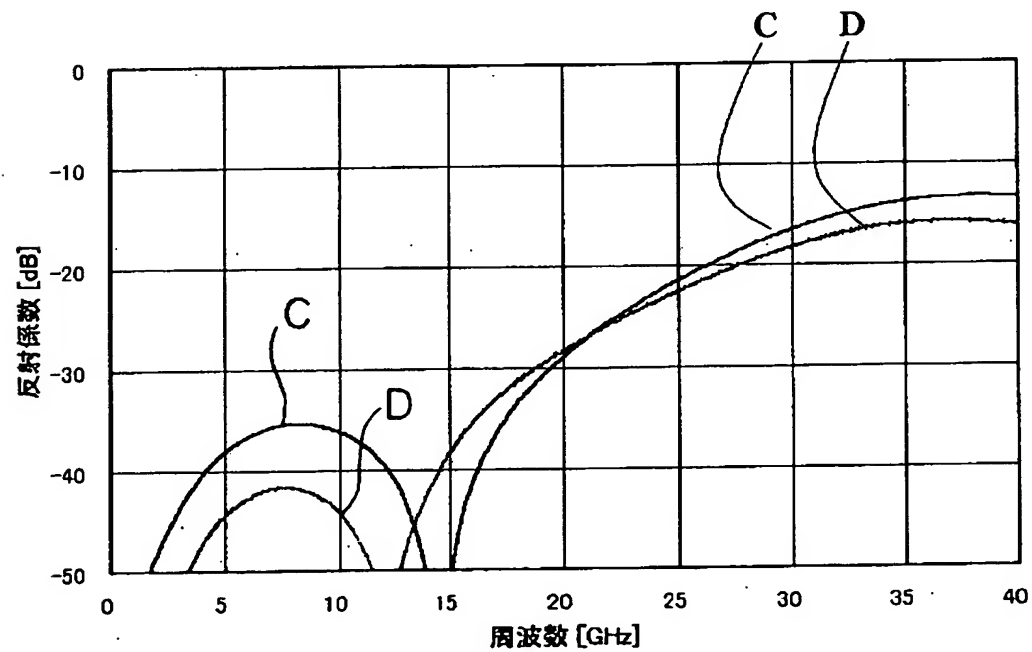
【図 9】



【図 10】

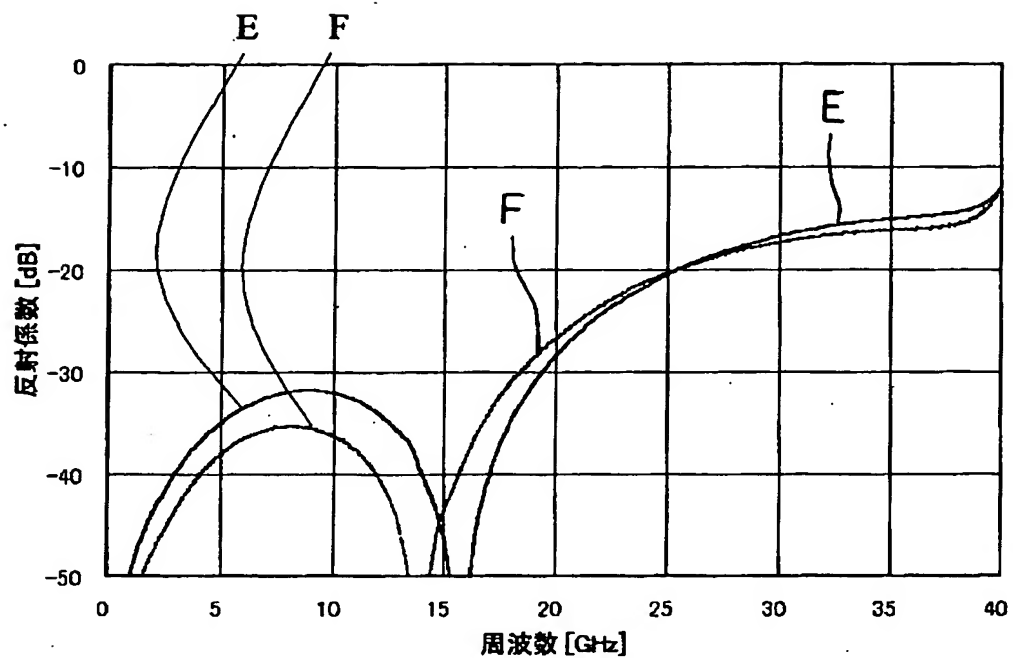


【図 11】

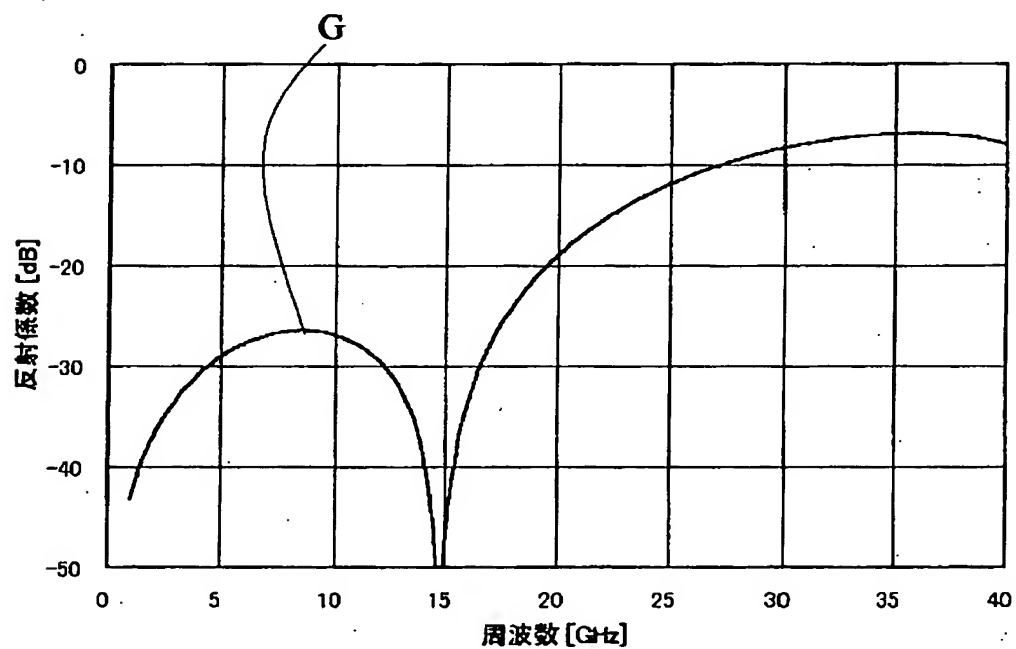




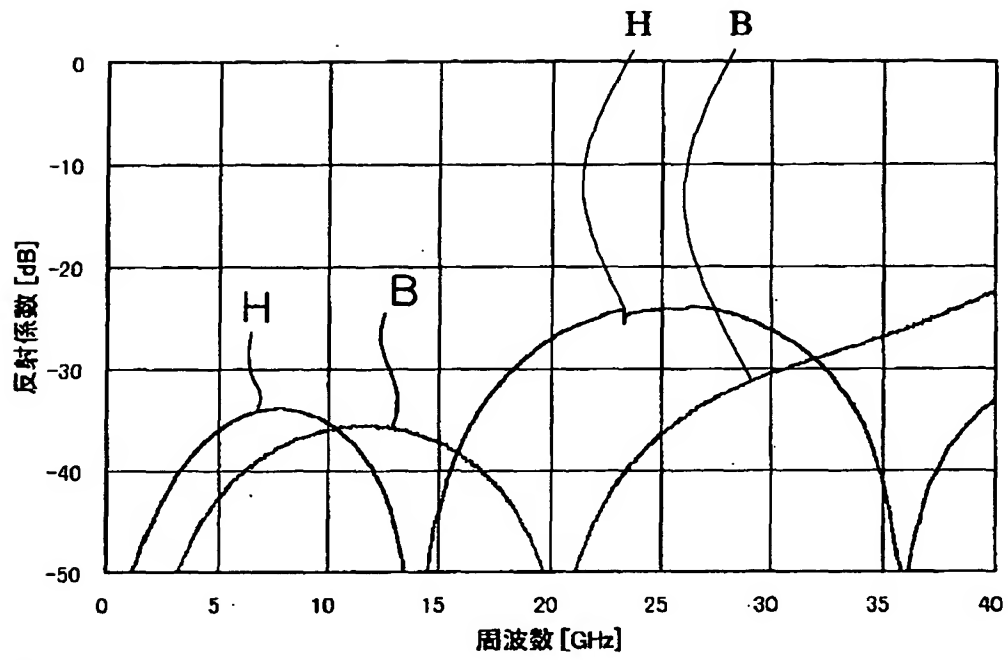
【図 1 2】



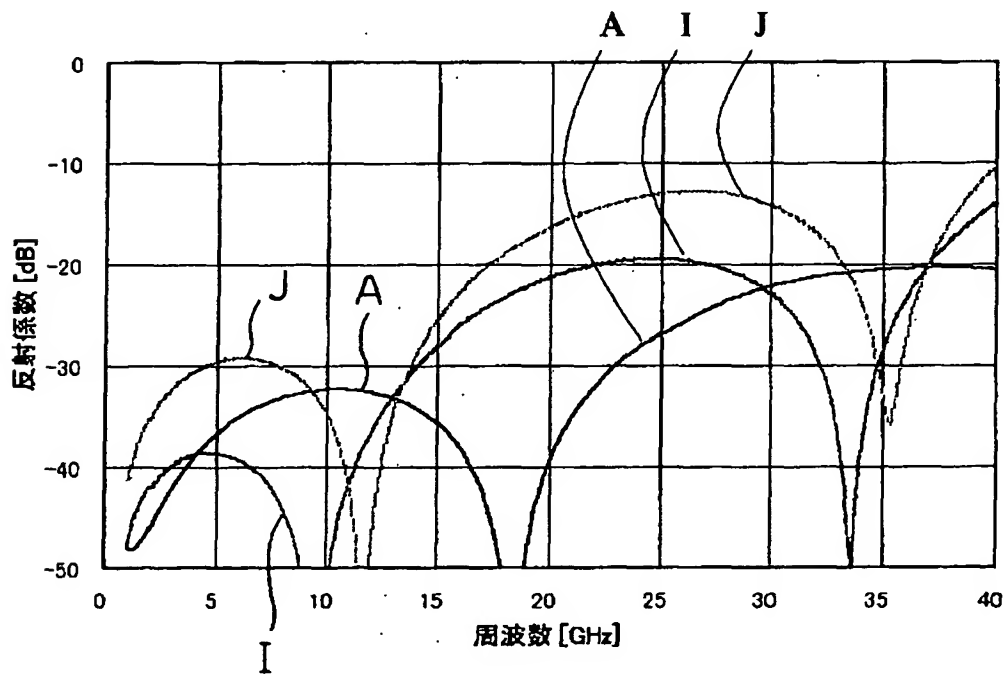
【図 1 3】



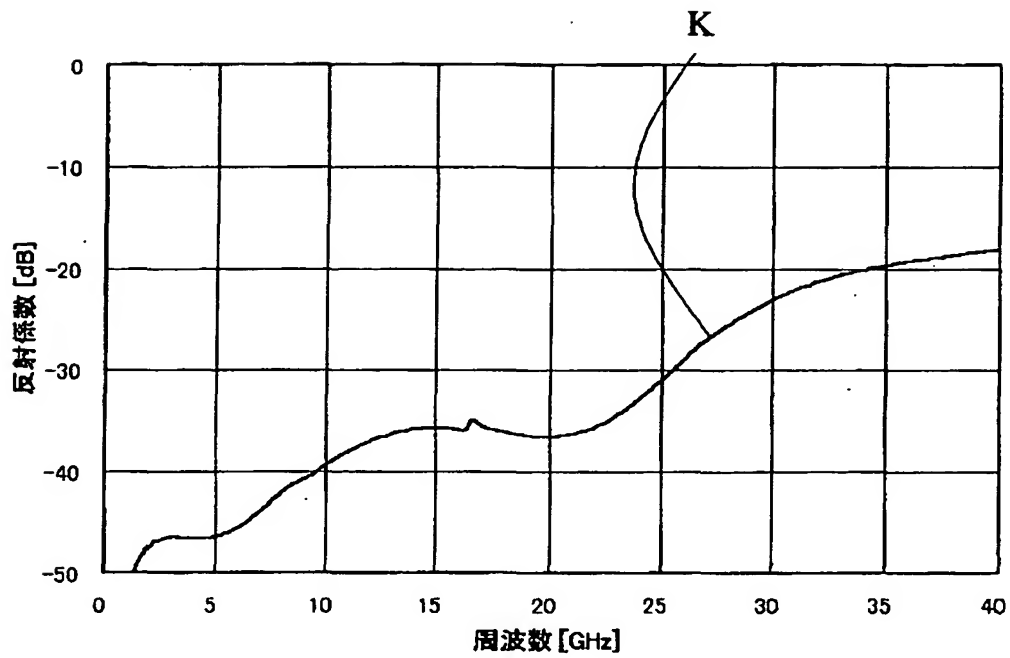
【図14】



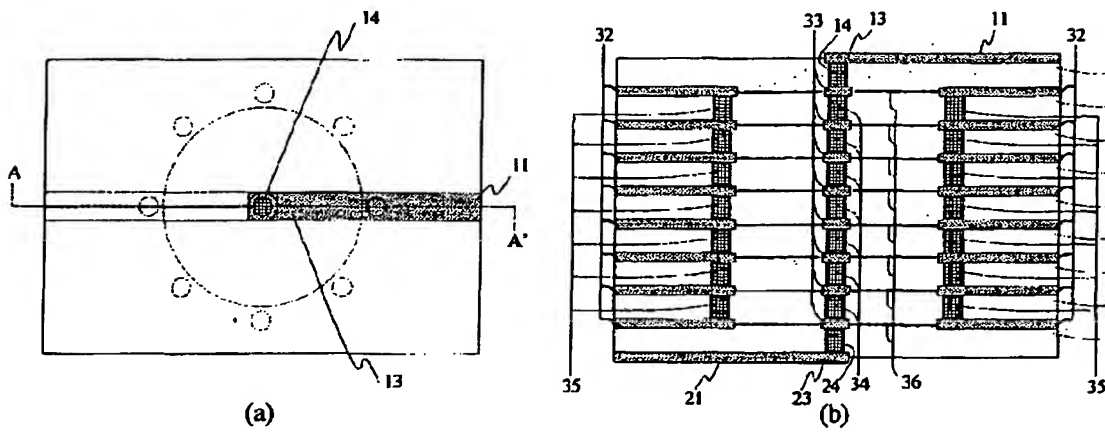
【図15】



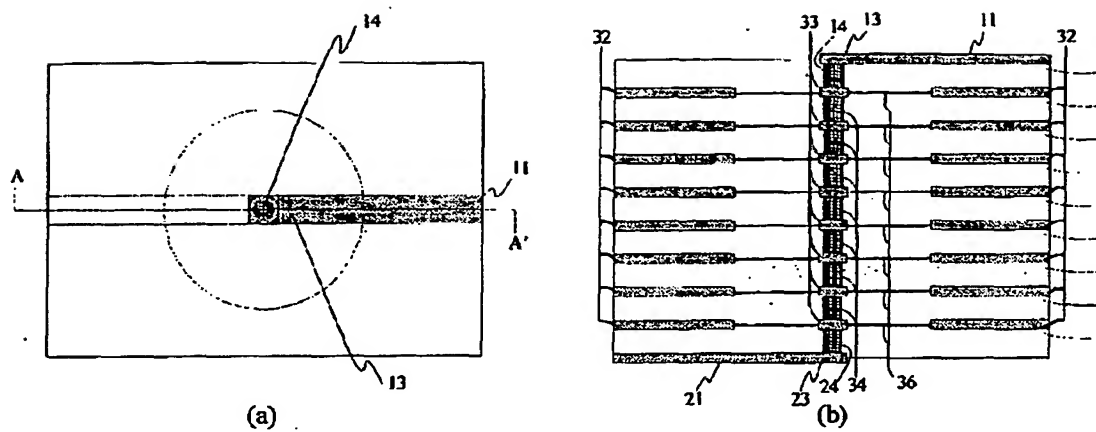
【図 16】



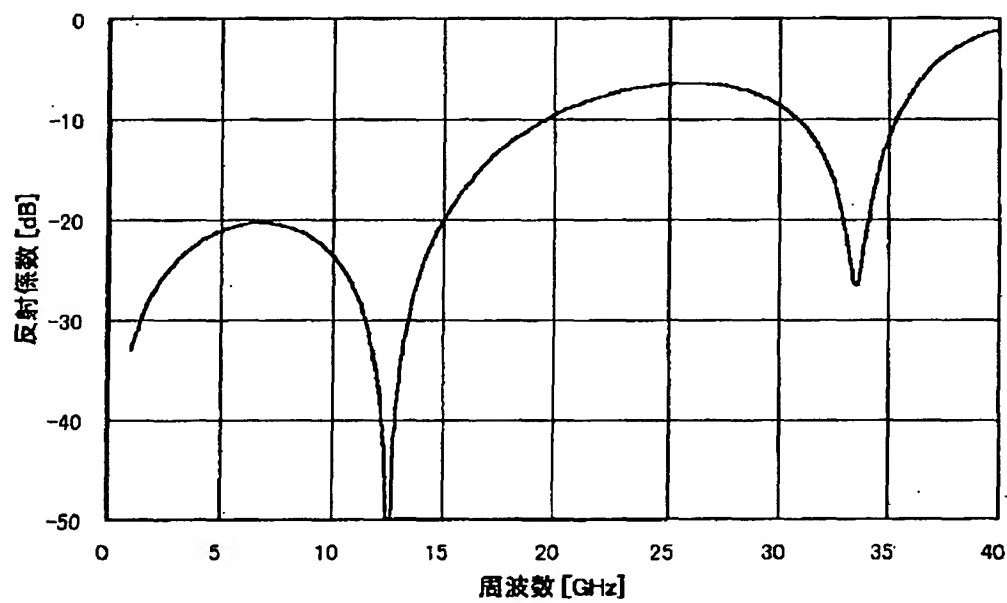
【図 17】



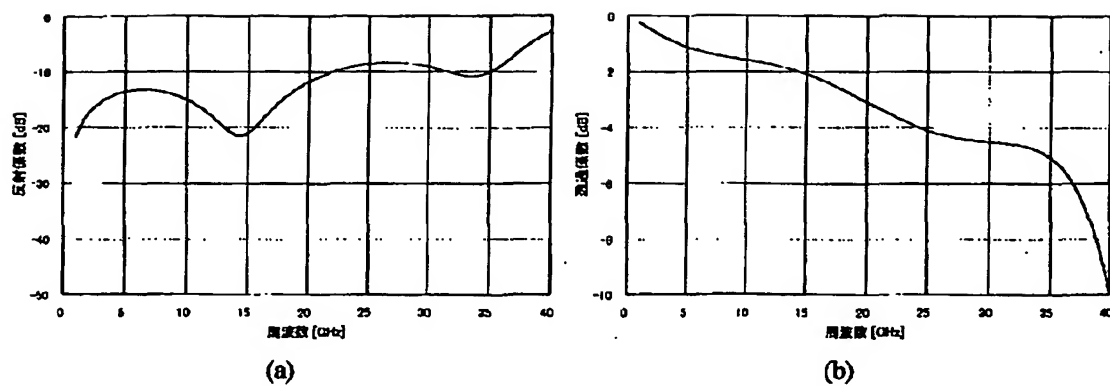
【図 18】



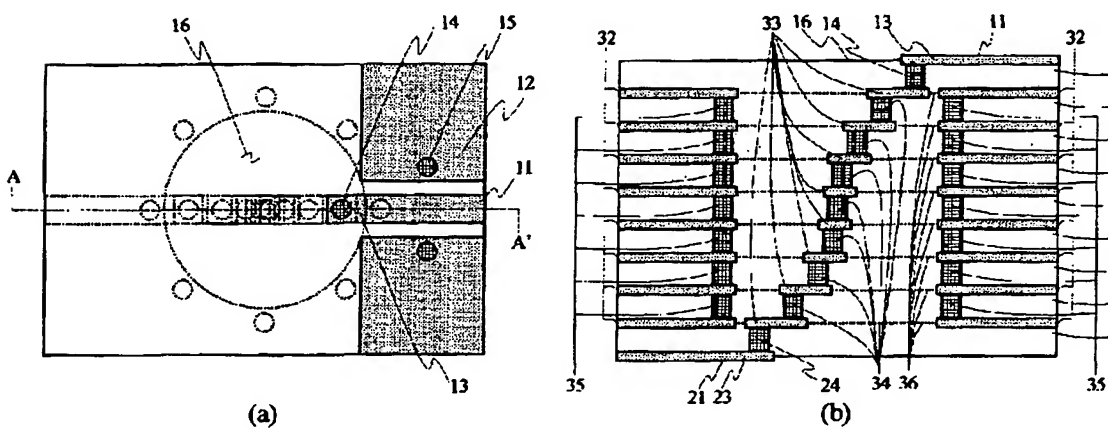
【図 19】



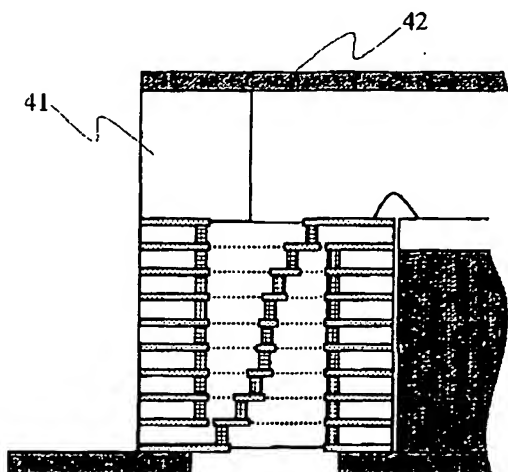
【図20】



【図21】



【図22】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】高周波伝送特性を改善する。

【解決手段】内層接地用貫通導体を形成した高周波信号伝送用積層構造であって、表層信号用貫通導体を信号配線接続導体の長さが短くなるように最上層および最下層の直上または直下の内層接地導体非形成領域の外周部に配置する。

【選択図】図 1



特 2 0 0 2 - 2 5 1 9 6 7

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 5 1 9 6 7
受付番号	5 0 2 0 1 2 9 1 1 4 0
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 9 月 3 日

### < 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年 8月29日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006633]

1. 変更年月日 1998年 8月21日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

氏 名 京セラ株式会社